

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09247155 A

(43) Date of publication of application: 19.09.97

(51) Int. Cl

H04L 12/28

H04Q 3/00

(21) Application number: 08048683

(22) Date of filing: 06.03.96

(71) Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>

(72) Inventor: NABESHIMA MASAYOSHI
UEMATSU HITOSHI
TSUBOI TOSHINORI

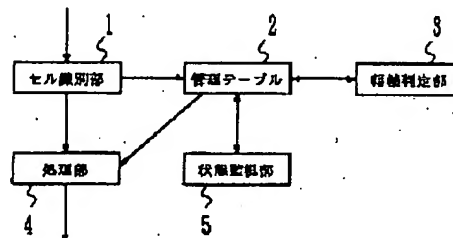
(54) EPD CONTROL METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve network transmission efficiency by discriminating whether or not a cell inputted to a network in the vicinity of a network having the same VPI/VCI the same as that of an arrived cell is an EOP cell so as to reduce invalid cells sent to a receiver side.

SOLUTION: A cell identification section 1 identifies VPI/VCI(Virtual Path Identifier/Virtual Channel Identifier) and AUU(ATM-layer User to User) parameters, and a management table 2 stores and manages information as to whether or not an EOP(End Of Packet) cell is received for each VPI/VCI. When the EOP cell of the management table 2 is 'received', information as to whether or not the network is in congestion is obtained from a congestion discrimination section 3. In the case of the congestion state, cell abort is informed to a processing section 4 and when not in a congestion state, cell input is informed to the processing section 4. Thus, other cells than the EOP cell are all aborted and invalid cells to be sent to the receiver side are reduced.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-247155

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 L 12/28

H 0 4 Q 3/00

識別記号

庁内整理番号

9466-5K

F I

H 0 4 L 11/20

H 0 4 Q 3/00

技術表示箇所

G

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平8-48683

(22) 出願日

平成8年(1996)3月6日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 鍋島 正義

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(72) 発明者 上松 仁

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(72) 発明者 坪井 利憲

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

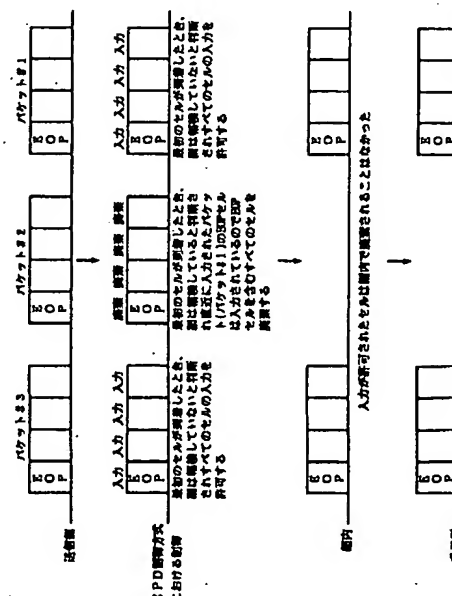
(74) 代理人 弁理士 磯村 雅俊 (外1名)

(54) 【発明の名称】 EPD制御方法

(57) 【要約】

【課題】 従来のEPD制御方法に比較して受信側に伝送される無効セルを少なくして網の伝送効率を向上させたEPD制御方法を提供すること。

【解決手段】 パケットを構成する最初のセルが到着したとき、到着したセルと同一VPI/VC Iをもつ直近に網に入力されたセルが、EOPセルか否かを判断し、EOPセルでないと判断された場合、網の輻輳状態の如何にかかわらず、到着したセルと同一パケットを構成する全てのEOPセル以外のセルを強制廃棄し(パケット#3の場合)、EOPセルと判断されかつ網が輻輳状態にある場合にはEOPセルを含む全てのセルを強制廃棄し、EOPセルと判断されかつ網が輻輳状態でない場合にはEOPセルを含む全てのセルを入力し、パケットの途中からセル損失が生じた場合、EOPセル以外のそれ以降のセルを強制廃棄(パケット#2の場合)するようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケットを構成する最初のセルが到着したとき、到着したセルと同一VPI/VC I (Virtual Path Identifier/Virtual Channel Identifier) を有する直近に網に入力されたセルが、EOP (End Of Packet) セルか否かを判断し、

該判断の結果、EOPセルでないと判断された場合、網の輻輳状態の如何にかかわらず、到着したセルと同一パケットを構成する全てのEOPセル以外のセルを強制廃棄し、

前記判断の結果、EOPセルと判断されかつ網が輻輳状態にある場合にはEOPセルを含む全てのセルを強制廃棄し、

前記判断の結果、EOPセルと判断されかつ網が輻輳状態でない場合にはEOPセルを含む全てのセルを入力し、パケットの途中からセル損失が生じた場合、EOPセル以外のそれ以降のセルを強制廃棄することを特徴とするEPD制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ATM (Asynchronous Transfer Mode) 網を用いてパケットを複数のセルに分割して(セル化)して転送する場合に、網が輻輳したとき、パケット単位でセル廃棄を行うEPD (Early Packet Discard) 制御方法に関し、特に、受信側に無効セルが伝送されることを少なくし、伝送効率を向上させることを可能にしたEPD制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ATM (Asynchronous Transfer Mode) 通信網は、広い意味のパケット交換を高速化したもので、可変長のパケットの代わりにデータを固定長の複数のセルに分割してセル単位で転送するようにしたものであり、将来のマルチメディア化社会において有望視される通信網である。ATM通信網において伝送する情報量が多くなると網が輻輳状態になりセルの損失が生じ、受信側に無効セルが伝送され有効伝送効率が悪化する。伝送される無効セルを少なくするためのセル廃棄方法としてEPD (Early Packet Discard) 制御方法が知られている。

【0003】無効となるセルを効果的に廃棄するためにはそのセルが属しているパケットを認識する必要がある。そこで、セルの中からパケットを識別する手段について説明しておく。ここでは、AALタイプ5を用いることにする。AALタイプ5では、EOP (End Of Packet) セルのAUU (ATM layer User to User) パラメータは「1」に、その他は「0」にセットされる。そこで、AUUパラメータが「1」であるセルの次のセルから次にあらわれるAUUパラメータが「1」であるセルまでが同一パケットを構成するセルであると識別できる。

【0004】次に、従来のEPD (Early Packet Discard) 制御方法について説明する。従来のEPD制御方法は、パケットを構成する最初のセルが到着したときに、網が輻輳状態であると判断された場合、到着したセルと同一パケットを構成するセルはEOPセル以外をすべて強制廃棄する。すなわち、図8の例で説明すると、パケット#1の最初のセルが到着したときは網が輻輳していないため、全てのセルの入力を許可する。パケット#2の最初のセルが到着したとき網が輻輳していると、パケット#2のEOPセル以外のセルは強制廃棄される。パケット#3の最初のセルが到着したときには網は輻輳しておらずパケット#3の全てのセルの入力が許される。

【0005】また、パケットを構成する最初のセルが到着したときに、網が輻輳状態でないと判断された場合、到着したセルと同一パケットを構成するセルを網に入力することを許可し、入力が許可されたパケットを網に入力しているときにパケットの途中のセルでセル廃棄が生じたとき、廃棄したセルからEOPセルの直前のセルまでを強制廃棄することにより、パケット単位にセル廃棄を行う。すなわち、図9の例で説明すると、パケット#1は前述した場合と同様に全てのセルの入力が許可される。パケット#2の最初のセルが到着したとき、網が輻輳していないと判断され、全てのセルの入力を許可する。しかし、2番目のセルが網内で廃棄されると、EOPセルの直前のセル(3番目のセル)までを廃棄する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来のEOP制御方法においては次のような問題がある。

(問題点1) 網が輻輳していた場合にも、バッファに空き容量がある限りEOPセルは入力されることになっているので、輻輳時には無効セルとなるEOPセルのみが多数連続して受信側に届くことになって網の伝送効率が悪化する。図8の従来例では、パケット#2のEOPセルが無効セルになっている。

(問題点2) 入力が許可されたパケットのEOPセルが廃棄されると、次のパケットは完全に伝送されても前のパケットとの識別が不可能なため、多数のセルが無駄になる。図9の従来例では、入力が許可されたパケット#2のEOPセルが廃棄されるため、パケット#3の全てのセルが完全に伝送されてもパケット#2とパケット#3とが識別できなくなるため、パケット#3の全セルも無効セルになってしまう。

本発明の目的は、上記問題点を改善し、従来のEPD制御方法に比較して受信側に伝送される無効セルを少なくして網も伝送効率を向上させることが可能なEPD制御方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のEPD制御方法は、パケットを構成する最初のセルが到着したとき、到

着したセルと同一VPI/VC I (Virtual Path Identifier/Virtual Channel Identifier) を有する直近に網にされたセルが、EOP(End Of Packet)セルか否かを判断し、該判断の結果、EOPセルでないと判断された場合、網の輻輳状態の如何にかかわらず、到着したセルと同一パケットを構成する全てのEOPセル以外のセルを強制廃棄し、前記判断の結果、EOPセルと判断されかつ網が輻輳状態にある場合にはEOPセルを含む全てのセルを強制廃棄し、前記判断の結果、EOPセルと判断されかつ網が輻輳状態でない場合にはEOPセルを含む全てのセルを入力し、パケットの途中からセル損失が生じた場合、EOPセル以外のそれ以降のセルを強制廃棄するようにしたことを特徴としている。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は、本発明のEPD制御方法を実施するためのEPD制御システムの構成例である。同図において、1はセル識別部、2は管理テーブル、3は輻輳判定部、4は処理部、5は状態監視部である。セル識別部1は、到着したセルのVPI/VC I, AUUパラメータを識別するものである。管理テーブル2は、VPI/VC I毎に「AUUパラメータ」、「パケット状態」、「EOP(End Of Packet)セルがされたか否かの情報」を格納管理するものである。輻輳判定部3は、網が輻輳しているか否かの判定を行うものである。処理部4は、管理テーブル2からの情報に従って、セルを網にあるいは廃棄するものである。状態監視部5は、セルが網にされたか否かを監視するものである。

【0009】ここで、管理テーブル2で管理されるAUUパラメータとパケット状態について説明しておく。AUUパラメータはEOPセルの場合には1に、EOPセルでない場合には0になるパラメータである。パケット状態は、パケットの状態を表すもので、「00」、「01」、「10」、「11」を取りうる。パケット状態「00」とは、直近に網にされた、到着したセルと同一のVPI/VC IをもつセルがEOPセルであり、網が輻輳状態でないため、全てのセルがを許可されているパケットの状態を表し、パケット状態「01」とは、直近に網にされた、到着したセルと同一のVPI/VC IをもつセルはEOPセルではなく、EOPセル以外を強制廃棄されているパケットの状態を表し、パケット状態「10」とは、直近に網にされた、到着したセルと同一のVPI/VC IをもつセルはEOPセルであり、網が輻輳状態であるため、EOPセルを含む全てのセルを強制廃棄されているパケットの状態を表し、パケット状態「11」とは、直近に網にされた、到着したセルと同一のVPI/VC IをもつセルはEOPセルであり、網が輻輳状態でないため、全てのセルがを許可されていたが、が許可されたセルが網内で廃棄されたため、EOPセル以外の廃棄されたセル

ル以降のセルを強制廃棄されているパケットの状態を表している。

【0010】次に、図1のEPD制御システムの動作を説明する。図2〜5は本発明のEPD制御方法の処理フローチャートである。以下、図1の構成図と図2〜5のフローチャートを参照しながら本発明のEPD制御方法を詳細に説明する。セルが到着したとき(ステップ10)、セル識別部1は、到着したセルのVPI/VC I, AUUパラメータを識別し、管理テーブル2にそれらの情報を通知する。管理テーブル2は、セル識別部1から通知されたVPI/VC Iにより、到着したセルに該当する情報をどこに管理しているかを知り、通知されたAUUパラメータと管理テーブル2のAUUパラメータ(直近に到着したセルのAUUパラメータに相当)とを比較照合する。

【0011】比較照合の結果、通知されたAUUパラメータが0かつ管理テーブル2のAUUパラメータが0の場合はステップ20へ、通知されたAUUパラメータが0かつ管理テーブル2のAUUパラメータが1の場合はステップ30へ、通知されたAUUパラメータが1かつ管理テーブル2のAUUパラメータが0の場合はステップ40へ、通知されたAUUパラメータが1かつ管理テーブル2のAUUパラメータが1の場合はステップ50へ進む。

【0012】(1)通知されたAUUパラメータが0かつ管理テーブル2のAUUパラメータが0の場合(ステップ20):次に、管理テーブル2のパケット状態を参照し、パケット状態が00であるか否かを判定し(ステップ21)、00でなければ処理部4にセル廃棄と通知し(ステップ22)、パケット状態が00であれば処理部4にと通知した後(ステップ23)、図5に示した処理を行う(後述)。

【0013】(2)通知されたAUUパラメータが0かつ管理テーブル2のAUUパラメータが1の場合(ステップ30):次に、図3に示すように、管理テーブル2のEOPセルがされたか否かの情報が「された」か否かを判定する(ステップ31)。「された」でない場合は、管理テーブル2のAUUパラメータを0に、パケット状態を01に更新した後(ステップ32)、処理部4にと通知する(ステップ33)。

【0014】ステップ31の判定結果、管理テーブル2のEOPセルがされたか否かの情報が「された」の場合、次に、輻輳判定部3から網が輻輳しているか否かの情報を得る(ステップ34)。網が輻輳状態の場合は、管理テーブル2のAUUパラメータを0に、パケット状態を10に更新した後(ステップ35)、処理部4にと通知する(ステップ36)。網が輻輳状態でない場合は、管理テーブル2のAUUパラメータを0に、パケット状態を00に更新した後(ステップ37)、処理部4にと通知し(ステップ38)、図5

に示した処理を行う（後述）。

【0015】（3）通知されたAUUパラメータが1かつ管理テーブル2のAUUパラメータが0の場合（ステップ40）：次に、管理テーブル2のAUUパラメータを1に更新した後（ステップ41）、管理テーブル2のバケット状態を参照し、バケット状態が10であるか否かを判定し（ステップ42）、10であれば処理部4にセル廃棄と通知し（ステップ43）、バケット状態が10でなければ処理部4に入力と通知した後（ステップ44）、図5に示した処理を行う（後述）。

【0016】（4）通知されたAUUパラメータが1かつ管理テーブル2のAUUパラメータが1の場合（ステップ50）：次に、図4に示すように、EOPセルが入力されたか否かの情報が「入力された」か否かを判定する（ステップ51）。EOPセルが入力されたか否かの情報が「入力された」場合には、次に、輻輳判定部3から網が輻輳しているか否かの情報を得る（ステップ52）。網が輻輳状態の場合には、処理部4に廃棄と通知する（ステップ53）。網が輻輳状態でない場合には処理部4に入力と通知した後（ステップ54）、図5に示した処理を行う（後述）。また、ステップ51の判定で、EOPセルが入力されたか否かの情報が「入力された」でない場合には、処理部4に入力と通知した後（ステップ55）、図5に示した処理を行う（後述）。

【0017】次に、処理部4に入力と通知した場合の処理を図5のフローチャートを用いて説明する。処理部4に入力と通知した後、状態監視部5へセルが網内に入力されたか否かの通知を要求し（ステップ61）、状態監視部5からの通知が廃棄かどうかを判定し（ステップ62）、廃棄であれば、次に、管理テーブル2のAUUパラメータが0か否かを判定する（ステップ63）。管理テーブル2のAUUパラメータが0であればバケット状態を11に更新し（ステップ64）、管理テーブル2のAUUパラメータが0でなければEOPセルが入力されたか否かの情報を「入力されなかった」に更新する（ステップ65）。

【0018】ステップ62の判定結果、状態監視部5からの通知が廃棄でなければ、管理テーブル2のAUUパラメータが1かつバケット状態が01か否かを判定し（ステップ66）、YESであればEOPセルが入力されたか否かの情報を「入力された」に更新する（ステップ67）。

【0019】次に、本発明のEPD制御方法を、図6のバケット／セル構成図および前述したフローチャート（ステップ番号で示す）を参照しながら具体的に説明する。今の場合、ユーザはVPI=「10」、VCI=「10」を使っていると仮定する。まず、バケット#1について説明する。バケット#1の先頭セルが到着したとき（ステップ10）、管理テーブル2にVPI/VCI/AUU=「10」／「10」／「0」の情報が通知

される。通知されたVPI/VCIに該当するその時の管理テーブル2の値はAUU=「1」、バケット状態=「00」、「EOPセルは入力された」になっているとする。情報が通知されたとき、通知されたAUUは

「0」、管理テーブル2のAUUパラメータは「1」なので（ステップ30）、EOPセルが入力されたか否かの情報を調べる（ステップ31）。今、「EOPセルは入力された」となっているので、次に輻輳判定部3から網が輻輳しているか否かを調べる（ステップ34）。「輻輳していない」という情報が通知されると、管理テーブル2のAUUを「1」から「0」に、バケット状態を「00」に更新し（ステップ37）、処理部4に「入力」と通知する（ステップ38）。次に状態監視部5にセルが入力されたか否かの情報を通知するように要求する（ステップ61）。入力された（ステップ62；NO）と通知される。今の場合ステップ66の条件を満たしていないため、そのまま、セル識別部1から次の情報が通知されるのを待つ。

【0020】バケット#1の2番目のセルが到着したとき（ステップ10）、管理テーブル2にVPI/VCI/AUU=「10」／「10」／「0」の情報が通知される。通知されたVPI/VCIに該当するそのときの管理テーブル2の値はAUU=「0」、バケット状態=「00」、「EOPセルは入力された」になっている。情報が通知されたとき、通知されたAUUは「0」、管理テーブルのAUUは「0」なので（ステップ20）、バケット状態を調べる（ステップ21）。今、バケット状態は「00」となっているので処理部4に「入力」と通知する（ステップ23）。次に状態監視部5にセルが入力されたか否かの情報を通知するように要求する（ステップ61）。入力された（ステップ62；NO）と通知される。今の場合ステップ66の条件を満たしていないため、そのまま、セル識別部1から次の情報が通知されるのを待つ。

【0021】バケット#1の3番目のセルの動作は2番目のセルの場合と全く同じである。バケット#1の4番目のセル（EOPセル）が到着したとき（ステップ10）、管理テーブル2にVPI/VCI/AUU=「10」／「10」／「1」の情報が通知される。通知されたVPI/VCIに該当するそのときの管理テーブル2の値はAUU=「0」、バケット状態=「00」、「EOPセルは入力された」になっている。情報が通知されたとき、通知されたAUUパラメータは「1」、管理テーブルのAUUは「0」なので（ステップ40）、管理テーブルのAUUパラメータを「1」に更新し（ステップ41）、バケット状態を調べる（ステップ42）。今、バケット状態は「00」となっているので、処理部4に「入力」と通知する（ステップ44）。次に状態監視部5にセルが入力されたか否かの情報を通知するように要求する（ステップ61）。入力された（ステップ6

2; NO) と通知される。今の場合ステップ66の条件を満たしていないため、そのまま、セル識別部1から次の情報が通知されるのを待つ。

【0022】次にパケット#2について説明する。パケット#2の先頭セルが到着したとき(ステップ10)、管理テーブル2にVPI/VC I/AUU=「10」/「10」/「0」の情報が通知される。通知されたVPI/VC Iに該当するその時の管理テーブル2の値はAUU=「1」、パケット状態=「00」、「EOPセルは入力された」になっているとする。情報が通知されたとき、通知されたAUUパラメータは「0」、管理テーブル2のAUUパラメータは「1」なので(ステップ30)、EOPセルが入力されたか否かを調べる(ステップ31)。今、「EOPセルは入力された」となっているので、次に輻輳判定部3から網が輻輳しているか否かを調べる(ステップ34)。「輻輳している」という情報が通知されると(ステップ34; YES)、管理テーブル2のAUUパラメータを「1」から「0」に、パケット状態を「10」に更新し(ステップ35)、処理部4に「廃棄」と通知する(ステップ36)。

【0023】パケット#2の2番目のセルが到着したとき(ステップ10)、管理テーブル2にVPI/VC I/AUU=「10」/「10」/「0」の情報が通知される。通知されたVPI/VC Iに該当するそのときの管理テーブル2の値はAUU=「0」、パケット状態=「10」、「EOPセルは入力された」になっている。情報が通知されたとき、通知されたAUUパラメータは「0」、管理テーブル2のAUUパラメータは「0」なので(ステップ20)、パケット状態を調べる(ステップ21)。今、パケット状態は「10」となっているので(ステップ21; NO)、処理部4に「廃棄」と通知する(ステップ22)。

【0024】パケット#2の3番目のセルの動作は2番目のセルの動作と全く同じである。パケット#2の4番目のセル(EOPセル)が到着したとき(ステップ10)、管理テーブル2にVPI/VC I/AUU=「10」/「10」/「1」の情報が通知される。通知されたVPI/VC Iに該当するそのときの管理テーブルの値はAUU=「0」、パケット状態=「10」、「EOPセルは入力された」になっている。情報が通知されたとき、通知されたAUUパラメータは「1」、管理テーブル2のAUUパラメータは「0」なので(ステップ40)、管理テーブル2のAUUパラメータを「1」に更新し(ステップ41)、パケット状態を調べる。今、パケット状態は「10」となっているので(ステップ42; YES)、処理部4に「廃棄」と通知する(ステップ43)。パケット#3の動作はパケット#1の動作と全く同じである。

【0025】図6に示した本実施例と図8に示した従来例とを比較すると、EOPセル以外のセルが廃棄され無

効セルとなったEOPセルは従来例では存在したが(パケット#2のEOPセル)、本実施例では廃棄されており、受信側に伝送される無効セルが少なくなっていることがわかる。これによってATM網における伝送効率が向上できる。

【0026】次に、本発明のEPD制御方法を、図7のパケット構成図および前述したフローチャート(ステップ番号で示す)を参照しながら具体的に説明する。今の場合、ユーザはVPI=「10」、VC I=「10」を使っていると仮定する。まず、パケット#1について説明する。パケット#1の動作は図4のパケット#1の動作と全く同じである。次に、パケット#2について説明する。パケット#2の先頭セルが到着したとき(ステップ10)、管理テーブル2にVPI/VC I/AUU=「10」/「10」/「0」の情報が通知される。通知されたVPI/VC Iに該当するその時の管理テーブル2の値はAUU=「1」、パケット状態=「00」、「EOPセルは入力された」になっている。情報が通知されたとき、通知されたAUUパラメータは「0」、管理テーブル2のAUUパラメータは「1」なので(ステップ30)、EOPセルが入力されたか否かを調べる(ステップ31)。今、「EOPセルは入力された」となっているので、次に輻輳判定部3から網が輻輳しているか否かを調べる(ステップ34)。「輻輳していない」という情報が通知される(ステップ34; NO)と、管理テーブル2のAUUパラメータを「1」から「0」に、パケット状態を「00」に更新し(ステップ37)、処理部4に「入力」と通知する(ステップ38)。次に状態監視部5にセルが入力されたか否かの情報を通知するように要求する(ステップ61)。入力された(ステップ62; NO)と通知される。今の場合ステップ66の条件を満たしていないため、そのまま、セル識別部1から次の情報が通知されるのを待つ。

【0027】パケット#2の2番目のセルが到着したとき(ステップ10)、管理テーブル2にVPI/VC I/AUU=「10」/「10」/「0」の情報が通知される。通知されたVPI/VC Iに該当するそのときの管理テーブル2の値はAUU=「0」、パケット状態=「00」、「EOPセルは入力された」になっている。情報が通知されたとき、通知されたAUUパラメータは「0」、管理テーブル2のAUUパラメータは「0」なので(ステップ20)、パケット状態を調べる(ステップ21)。今、パケット状態は「00」となっているので、処理部4に「入力」と通知する(ステップ23)。次に状態監視部5にセルが入力されたか否かの情報を通知するように要求する(ステップ61)。廃棄されたと通知される(ステップ62; YES)。AUU=「0」なので(ステップ63; YES)、パケット状態を「11」に更新し(ステップ64)、セル識別部1から次の情報が通知されるのを待つ。

【0028】パケット#2の3番目のセルが到着したとき（ステップ10）、管理テーブル2にVPI/VC I/AUU=「10」/「10」/「0」の情報が通知される。通知されたVPI/VC Iに該当するそのときの管理テーブル2の値はAUU=「0」、パケット状態=「11」、「EOPセルは入力された」になっている。情報が通知されたとき、通知されたAUUパラメータは「0」、管理テーブルのAUUパラメータは「0」なので（ステップ20; YES）、パケット状態を調べる（ステップ21）。今、パケット状態は「11」となっている（ステップ21; NO）、処理部4に「廃棄」と通知する（ステップ22）。

【0029】パケット#2の4番目のセル（EOPセル）が到着したとき（ステップ10）、管理テーブル2にVPI/VC I/AUU=「10」/「10」/「1」の情報が通知される。通知されたVPI/VC Iに該当するそのときの管理テーブル2の値はAUU=「0」、パケット状態=「11」、「EOPセルは入力された」になっている。情報が通知されたとき、通知されたAUUパラメータは「1」、管理テーブルのAUUパラメータは「0」なので（ステップ40; YES）、管理テーブル2のAUUパラメータを「1」に更新し（ステップ41）、パケット状態を調べる（ステップ42）。今、パケット状態は「11」となっている（ステップ42）、処理部4に「入力」と通知する（ステップ44）。次に状態監視部5にセルが入力されたか否かの情報を通知するように要求する（ステップ61）。「廃棄された」と通知され（ステップ62; YES）、AUU=「1」なので（ステップ63; NO）、「EOPセルは入力されなかった」に更新し（ステップ65）、セル識別部1から次の情報が通知されるのを待つ。

【0030】次に、パケット#3について説明する。パケット#3の先頭セルが到着したとき（ステップ10）、管理テーブル2にVPI/VC I/AUU=「10」/「10」/「0」の情報が通知される。通知されたVPI/VC Iに該当するその時の管理テーブルの値はAUU=「1」、パケット状態=「11」、「EOPセルは入力されなかった」になっている。情報が通知されたとき、通知されたAUUパラメータは「0」、管理テーブルのAUUパラメータは「1」なので（ステップ30; YES）、EOPセルが入力されたか否かを調べる（ステップ31）。今、「EOPセルは入力されなかった」となっている（ステップ31）、管理テーブル2のAUUパラメータを「1」から「0」に、パケット状態を「01」に更新し、処理部4に「廃棄」と通知する。

【0031】パケット#3の2番目のセルが到着したとき（ステップ10）、管理テーブル2にVPI/VC I/AUU=「10」/「10」/「0」の情報が通知される。通知されたVPI/VC Iに該当するそのときの管理テーブル2の値はAUU=「0」、パケット状態=

「01」、「EOPセルは入力されなかった」になっている。情報が通知されたとき、通知されたAUUパラメータは「0」、管理テーブル2のAUUパラメータは「0」なので（ステップ20; YES）、パケット状態を調べる（ステップ21）。今、パケット状態は「01」となっている（ステップ21）、処理部4に「廃棄」と通知する。

【0032】パケット#3の3番目のセルの動作は2番目のセルの動作と全く同じである。パケット#3の4番目のセル（EOPセル）が到着したとき（ステップ10）、管理テーブル2にVPI/VC I/AUU=「10」/「10」/「1」の情報が通知される。通知されたVPI/VC Iに該当するそのときの管理テーブル2の値はAUU=「0」、パケット状態=「01」、「EOPセルは入力されなかった」になっている。情報が通知されたとき、通知されたAUUパラメータは「1」、管理テーブル2のAUUパラメータは「0」なので（ステップ40; YES）、管理テーブル2のAUUパラメータを「1」に更新し（ステップ41）、パケット状態を調べる（ステップ42）。今、パケット状態は「01」となっている（ステップ42）、処理部4に「入力」と通知する。次に状態監視部5にセルが入力されたか否かの情報を通知するように要求する（ステップ61）。「入力された」と通知され（ステップ66; NO）、AUU=「1」、パケット状態が「01」なので（ステップ66; YES）、「EOPセルは入力された」に更新し（ステップ67）、セル識別部5から次の情報が通知されるのを待つ。

【0033】図7に示した本実施例と図9に示した従来例とを比較すると、本実施例では従来例で存在するパケット#3のEOPセル以外のセルが廃棄されており、受信側に伝送される無効セルが従来例より少なくなっていることがわかる。これによってATM網における伝送効率が向上できる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のEPD制御方法によると、従来の技術に比べて受信側に無効セルが伝送されることを少なくすることができ、ATM網における伝送効率を向上できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のEPD制御方法を実施するためのシステム構成例である。

【図2】本発明のEPD制御方法の処理フローチャート（その1）である。

【図3】本発明のEPD制御方法の処理フローチャート（その2）である。

【図4】本発明のEPD制御方法の処理フローチャート（その3）である。

【図5】本発明のEPD制御方法の処理フローチャート（その4）である。

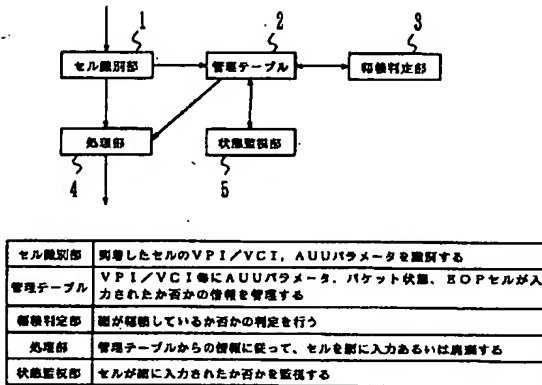
【図6】本発明のEPD制御方法を説明するためのパケ

ット／セル構成図（その１）である。

【図７】本発明のＥＰＤ制御方法を説明するためのパケット／セル構成図（その２）である。

【図８】従来技術におけるＥＰＤ制御方法を説明するためのパケット／セル構成図（その１）である。

【図１】

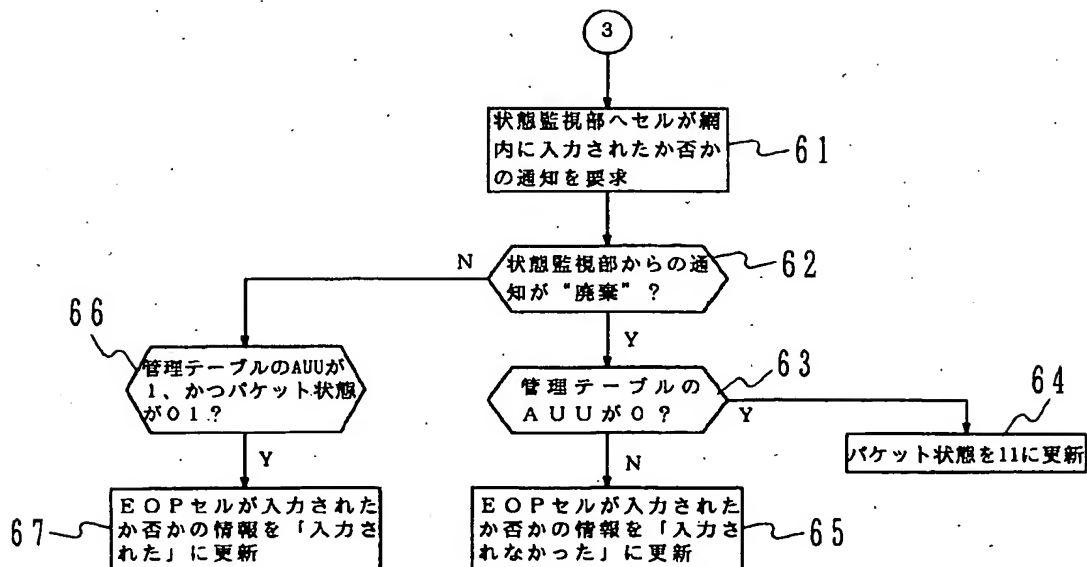


【図９】従来技術におけるＥＰＤ制御方法を説明するためのパケット／セル構成図（その２）である。

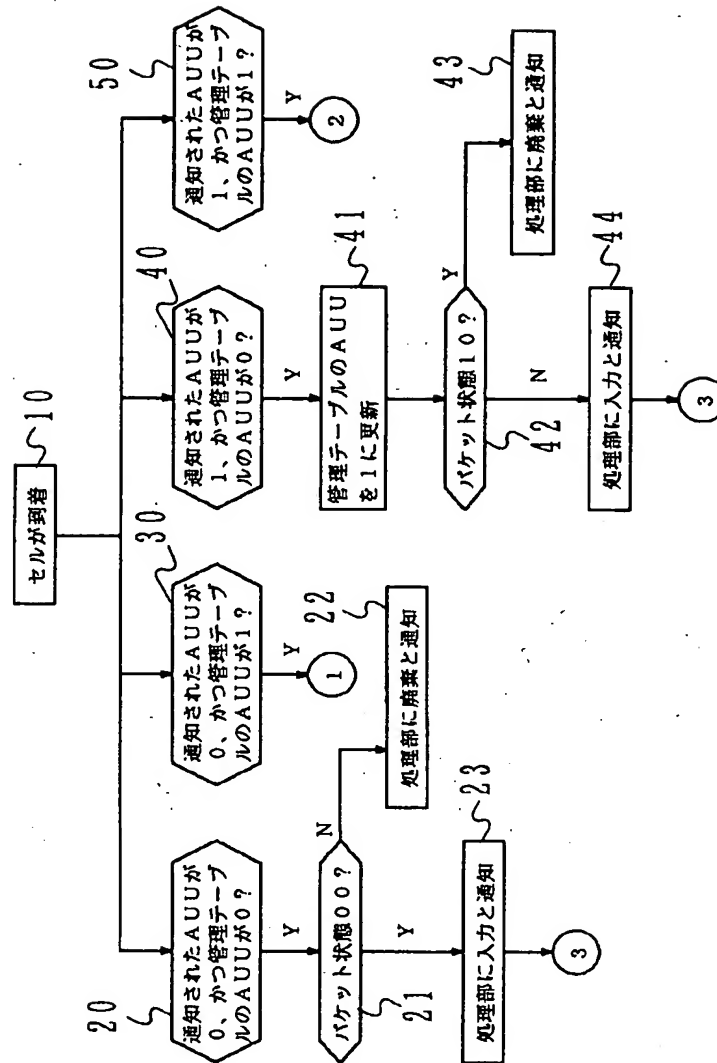
【符号の説明】

１：セル識別部、２：管理テーブル、３：輻輳判定部、４：処理部、５：状態監視部

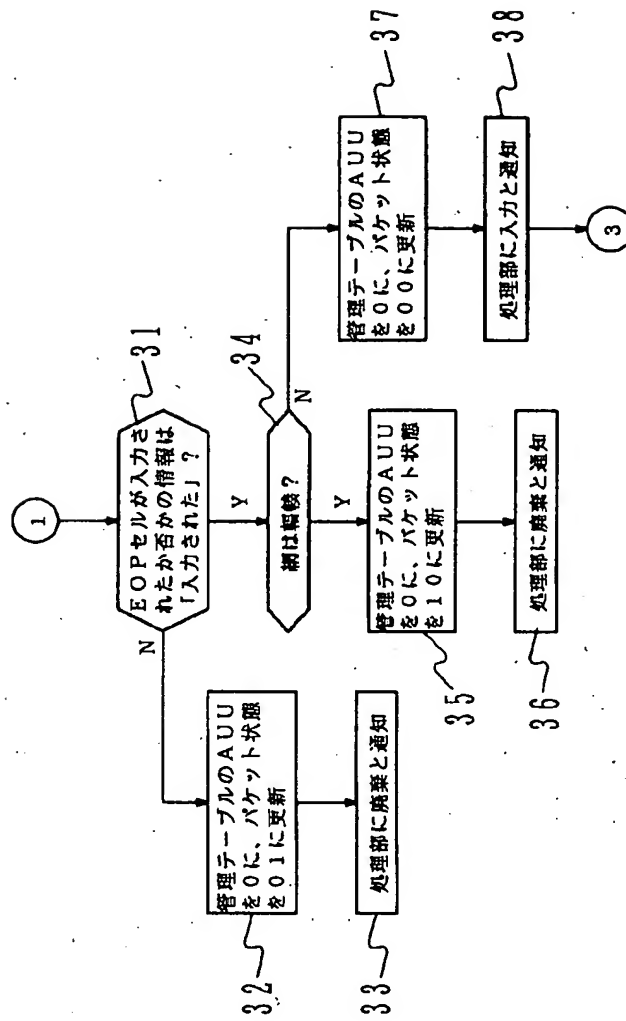
【図５】



【図2】



【図3】



【図4】

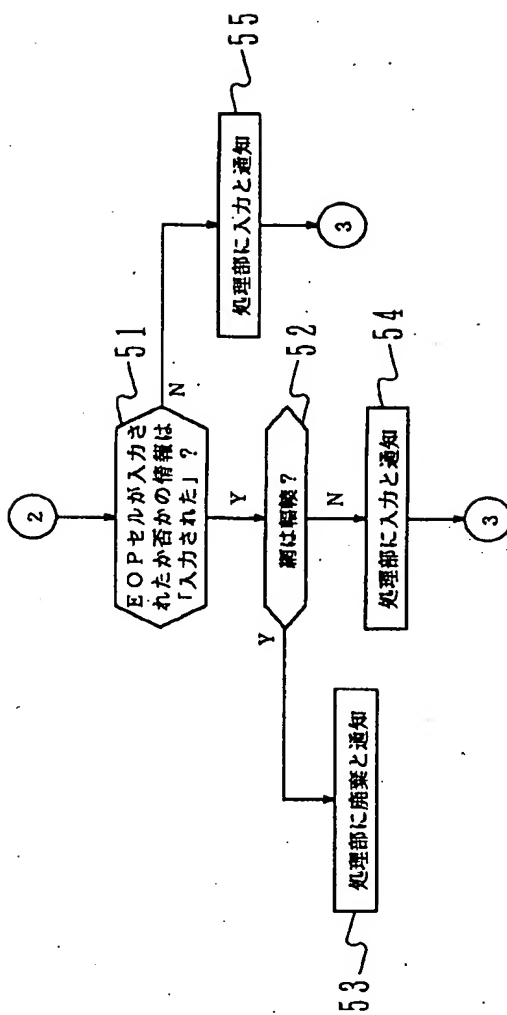


Figure 1 is a sequence diagram illustrating the operation of a packet transfer system. The diagram is organized into three main horizontal sections: 送信側 (Transmitting Side), パケット側 (Packet Side), and 受信側 (Receiving Side). Each section contains a buffer labeled BOP (Buffer Output Port) and a control unit labeled OP (Output Port).

- 送信側 (Transmitting Side):** Shows the initial state where the BOP is empty and the OP is inactive. An arrow indicates the transfer of data from the transmitting side to the packet side.
- パケット側 (Packet Side):** This section is divided into three sub-sections:
 - パケット#0 (Packet #0):** The BOP is filled with data, and the OP is active (ON). The text below states: "最初のセルが到着したとき、OPは駆動しているという判断がなされ、そのセルのデータが受信側のBOPに転送される。" (When the first cell arrives, it is judged that the OP is active, and the data of that cell is transferred to the BOP of the receiving side.)
 - パケット#1 (Packet #1):** The BOP is filled with data, and the OP is active (ON). The text below states: "最初のセルが到着したとき、OPは駆動しているという判断がなされ、そのセルのデータが受信側のBOPに転送される。" (When the first cell arrives, it is judged that the OP is active, and the data of that cell is transferred to the BOP of the receiving side.)
 - パケット#2 (Packet #2):** The BOP is filled with data, and the OP is active (ON). The text below states: "最初のセルが到着したとき、OPは駆動しているという判断がなされ、そのセルのデータが受信側のBOPに転送される。" (When the first cell arrives, it is judged that the OP is active, and the data of that cell is transferred to the BOP of the receiving side.)
- 受信側 (Receiving Side):** Shows the final state where the BOP is empty and the OP is inactive. The text below states: "データが受信側のBOPに転送された後、OPは停止する。" (After the data is transferred to the BOP of the receiving side, the OP stops.)

The diagram uses arrows to indicate the flow of data and the state of the OP (ON/OFF) during the transfer process. The text below each section provides a detailed explanation of the operations and the state of the system.

Figure 1 illustrates the sequence of operations for the EOP control method. The diagram shows three rows of cells (EOP, ROP, and a bottom row) and three columns of operations (Packet #1, Packet #2, Packet #3).

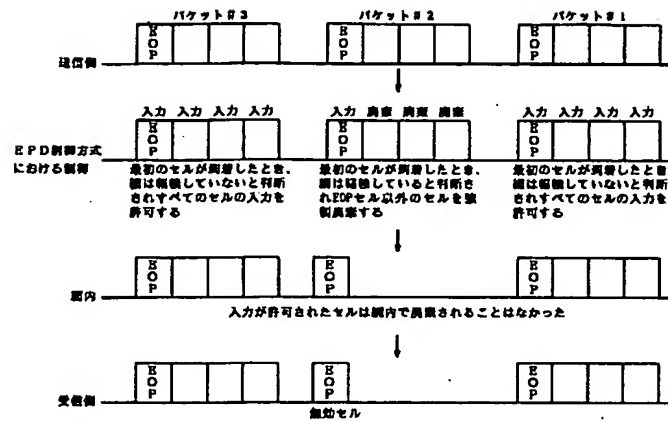
Packet #1: The EOP cell is set. The ROP cell is set. The bottom row cell is set.

Packet #2: The EOP cell is set. The ROP cell is set. The bottom row cell is set.

Packet #3: The EOP cell is set. The ROP cell is set. The bottom row cell is set.

The diagram shows the sequence of operations for the EOP control method. The operations are performed in a sequence of three packets. The EOP cell is set in each packet. The ROP cell is set in each packet. The bottom row cell is set in each packet.

【図8】



【図9】

